

АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ПАЛЛАДИЯ (II) РАСТВОРОМ ДИЭТИЛАМИНО-4МЕТИЛ-ГЕКСИН-2-ОЛА-4 В МОДЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ

Сафарова Гулжахон Эштемировна

*Каршинский инженерно – экономический институт E-mail:
g.safarova1976@mail.ru*

Аннотация: В статье показана условия и возможность амперометрического титрования ион палладия(II) с растворами диэтиламино-4-метил-гексин-2-ола-4 (ДЭМГО) в модельных смесях. Их смеси с фоновыми электролитами, имеющих разными кислотно-основными свойствами. Предложено методики амперометрические титрование микрограмм количества ион палладия(II) в присутствии содержащих посторонних ионов.

Ключевые слова: палладий, ДЭМГО, раствор, уксусная кислота, неводных, комплексант, аликвот, фоновые электролиты, n-пропанолу. ДМФА, ДМСО.

Амперометрическое титрование ионов металлов в неводных и смешанных средах различными комплексантами позволяет расширить их аналитических возможности и упростить решение многих сложных аналитических задач[1]. Прежде всего это связано с тем, что природа растворителя сильно влияет на прочность образующегося комплекса, причем неодинаково для различных катионов, что обуславливает избирательность и экспрессность метода[2]. Кроме того, методы неводной комплексиметрии успешно решают проблему точного и селективного определения металлов в объектах[3] органического происхождения[4], а также непосредственно в экстрактах[5], получаемых при экстракционном разделении или концентрировании [6].

Мы пытались найти оптимальные условия амперометрического титрования палладия(II) раствором[7] диэтиламино-4-метил-гексин-2-ола-4 (ДЭАМГО) в неводных [8] протолитических средах[9], на различных по кислотно-основным свойствам фоновых электролитах[10]. В литературе отсутствуют данные по[11] амперометрическому титрованию ионов различных металлов раствором ДЭАМГО[12], поскольку он был синтезированы сравнительно недавно и их физико-химические[13], а также биологические свойств пока не исследованы [14].

Возможность амперометрического титрования палладия(II) раствором ДЭАМГО[15] проверена на различных искусственных смесях[16] солей (имитирующие природные и промышленные материалы) [17], содержащих большие количества других металлов, часто и широко сопутствующих палладию в природе[18]. Определять палладий(II) можно двумя способами[19]:

1) непосредственно в аликвоте анализируемой пробы при строгом соблюдении[20] всех условий оптимизации при оценке степени влияния

различных посторонних катионов[21], также образующих прочные комплексы с изученными реагентами[22];

2) сочетание предварительного экстракционного отделения палладия(II) от других элементов[23] с последующим его титрованием стандартным раствором ДЭАМГО в аликвоте полученного экстракта после разрушения в ней экстракционного реагента и комплекса а также добавления необходимых количеств протолитического растворителя и фона[24] (таблица-1).

Эксперименты показали[25], что в исследованных средах и фонах (0,15-0,40 М) палладия(II) раствором ДЭАМГО[26] титруется довольно хорошо и достаточно быстро, причем форма кривой совпадает с ожидаемой[27], лишь с некоторым постоянством тока[28] в начале титрования с последующим резким переходом (изломом) в конечной точке титрование[29].

Таблица-1

Результаты определения палладия (II) раствором ДЭАМГО в модельных смесях солей ($\Delta E = 0,95 \text{ В}$)

Состав смеси,%	Найдено палладия, % ($P=0,95$; $x \pm \Delta X$)	n		
Pd(0,684)+Zn(0,329)+Cd(39,42)+Ni(48,18)+Co(10,6)+Ru(1,327)	0,675±0,22 4	3	0,09	0,133
Pd(1,027)+Au(0,534)+Pt(0,419)+Cu(32,05)+Ag(12,58)+Zn(53,39)	1,019±0,11 1	4	0,07	0,066
Pd(0,342)+Ru(0,661)+Ir(0,954)+Cd(59,81)+Mn(28,37)+Ti(9,86)	0,338±0,07 5	3	0,03	0,089

Полученные результаты при определении различных концентрации палладия(II) [30] раствором ДЭАМГО в 10 мл исследуемого раствора в оптимальных условиях[31] свидетельствуют о хорошей точности разработанной методики[32]. Изучено влияние на правильность и воспроизводимость титрования палладия(II) добавок к уксусной кислоте[33], н-пропанолу[34]. ДМФА и ДМСО таких часто и широко применяемых в качестве экстрагентов инертных растворителей[35], как хлороформ[36], тетрахлорметан, бензол, толуол, гексан, метилэтилкетон, диоксан, гептан и др[37]. Условия были такими же как и при титровании[38] палладия(II) в его индивидуальных растворах[39], с той лишь разницей, что содержание протолитического растворителя[40] в анализируемой пробе[41] регулировалось в строгом соответствии с объемом[42] добавленного инертного растворителя [43].

Вследствие снижения растворимости[44] фонового электролита в этих условиях до значений менее 0,2 М[45] по влиянием больших добавок инертного растворителя концентрацию[46] фона (начиная с 40 – 50 об.% инертного растворителя) необходимо было непрерывно уменьшить вплоть до значений порядка 0,05 М[47]. Добавление любого из названных выше растворителей[48] в

количестве до 10 – 2- об.% (в зависимости от природы растворителя) практически не меняют форму кривой титрования[49]. При дальнейшем повышении[50] содержания растворителя правая ветвь кривой титрования становится[51] менее круто наклонной к оси объемов[52]. По этой же причине при содержаниях[53] растворителя выше 50 – 60 об.% ухудшается воспроизводимость[54] и правильность определений палладия(II) [55].

Следовательно[56], амперометрические методики определения палладия(II) раствором ДЭАМГО[57] отличаются высокими селективностью и воспроизводительностью[58] с относительным стандартным отклонением[59], не превышающим 0,133[60]. Нами разработанных методик определений[61], полученных результатов[62] и достигнутые метрологические характеристики[63] позволяют рекомендовать разработанных методик определений титрования[65] палладия(II) для проведения анализа самых различных по составу природных и промышленных объектов предлагаемым амперометрическим методом[66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76], таких

как черной и цветной металлургии, а также лакокрасочных материалов в ГОСТ-1008-73[77,78,79,80,81,82,83,84,85].

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Исследование ИК-спектры при переработке вторичных полимеров
ЭМ Бекназаров, СШ Лутфуллаев, ФМ Сайдалов *Universum: технические науки*, 24-29. 2021
2. Исследование физико-химических и механических свойств полимеров из промышленных отходов при их вторичной переработке СШ Лутфуллаев, ЭМ Бекназаров *Universum: технические науки*, 80-83. 2021
3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СМЕШАННЫХ ПОЛИМЕРОВ СШ Лутфуллаев, ЭМ Бекназаров, СЖ Самадов
Universum: технические науки, 45-47. 2022
4. ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ ЭМ Бекназаров *Научный Фокус* 1 (10), 11-16. 2024
5. ИККИЛАМЧИ ПОЛИМЕРЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШДА УЛАРНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ ЭМ Бекназаров, СШ Лутфуллаев, ФМ Сайдалов *Инновацион технологиялар*, 38-41. 2021
6. Ўзаро аралашмайдиган иккиламчи полимерлар асосида композицион материаллар ишлаб чиқариш тенденцияларига замонавий ёндошиш Жўраев З.Ю., Бекназаров Э.М., Лутфуллаев С.Ш. *Наманган давлат унверситети илмий ахборотномаси*, 85-88. 2021
7. Иккиламчи полимер чиқиндиларининг структур-кимёвий ва физик-механик хоссалари ҳақида Жўраев З.Ю., Бекназаров Э.М., Лутфуллаев С.Ш.,

Сайдалов Ф.М. Фан ва технологиялар тарақиёти илмий-техникавий журнал, 88-93-б. 2021

8. Innovative developments and research in education Лутфуллаев С.Ш., Бекназаров Э.М. International scientific-online conference. Canada. 2021

9. Исследование физико-химических и механических свойств при переработке вторичных полимеров EM Beknazarov. QarDU xabarları jurnali. 6-son. Qarshi. 2023

10. ПВХ пластик чиқиндиларини қайта ишлаш усуллари Бекназаров Э. М. Кимё-технология фанларининг долзарб муаммолари» мавзусидаги Халқаро олимлар иштирокидаги Республика илмий-амалий анжумани. –Тошкент. 2021

11. Изучение эффективности ингибитора коррозии ИКЦФ-1 в 1М HCl

АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов Universum: химия и биология, 34-39. 2019

12. Ингибиторы коррозии АИК-1 и АИК-2 в агрессивных средах АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, ШН Киёмов, ... Universum: технические науки, 43-46. 2019

13. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ТРИАЗИНА НА ОСНОВЕ КРОТОНОВОГО АЛЬДЕГИДА ЗИ Нуриллоев, АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ, 225.1-225.5. 2018

14. Синтез растворимой ингибирующей коррозии в воде, нефти, газовом конденсате, содержащем аминокислоты, и изучение влияния алюминия на металл АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, ШШ Ниёзкулов Universum: технические науки, 23-27. 2020

15. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ТРИАЗИНА НА ОСНОВЕ АЦЕТАЛЬДЕГИДА АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, ЗИ Нуриллоев ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ, 221.1-221.4. 2018

16. Изучение состава фосфор-, азотсодержащего ингибитора коррозии ик-ду-ка-1 и влияние его на металл Ст-20 АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов Universum: технические науки, 5-8. 2019

17. Синтез и использование новых типов ингибиторов коррозии на основе кортональдегида АХ Нарзуллаев, ИЛ Сирожиддинов, НЭ Мухсинова, ХС Бекназаров Universum: технические науки, 46-49. 2021

18. INFLUENCE OF NITROGEN, SULFUR, PHOSPHORUS-CONTAINING CORROSION INHIBITORS OBTAINED ON THE BASIS OF SECONDARY RAW MATERIALS ON ST 20 METAL IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS AKH Narzullaev, KHS Beknazarov, AT Jalilov Scientific Bulletin of Namangan State University 2 (2), 77-81. 2021

19. Ингибитор коррозии "ик-ма-16" на основе кротонического альдегида и моноэтаноламина АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, АХ Панжиев Universum: химия и биология, 64-67. 2019

20. Применение новых азот и фосфорсодержащих ингибиторов коррозии на основе вторичного сырья АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, ЭН Нуркулов БГТУ. 2019

21. Панжиев, Арзикул Холлиевич, Олимжон Холлиевич Панжиев, and Закир Календарович Тоиров. "Влияние температуры на синтез цианамид кальция из аммиака, диоксида углерода и извести, полученной из джамакайского известняка." *Universum: химия и биология* 2 (68) (2020): 68-71.

22. Панжиев, Олимжон Холлиевич, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ЦИАНАМИДА КАЛЬЦИЯ ОТ СООТНОШЕНИЯ ГАЗОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА." *ADVANCED SCIENCE*. 2020.

23. Панжиев, А. Х., Ш. У. Самадов, and М. Ж. Амирова. "Сущность метода амперометрического титрования с одним индикаторным электродом." *Наука и образование: проблемы, идеи, инновации* 2 (2019): 64-66.

24. Панжиев, Олимжон Холлиевич, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ЦИАНАМИДА КАЛЬЦИЯ ОТ СООТНОШЕНИЯ ГАЗОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА." *ADVANCED SCIENCE*. 2020.

25. Панжиев, А. Х., et al. "ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ЦИАМИДА КАЛЬЦИЯ ИЗ ОКСИДА КАЛЬЦИЯ, АММИАКА И ЭКСПАНЗЕРНОГО ГАЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ." *Инновационная наука в глобализующемся мире* 1 (2019): 39-40.

26. Нарзуллаев, Акмал Холлинович, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "Исследования по практическому применению жидкой фракции отхода низкомолекулярного полиэтилена." *Молодой ученый* 10 (2016): 382-384.

27. Панжиев, Арзикул Холлиевич, and Акмал Холлинович Нарзуллаев. "Определение электропроводности неводных и смешанных сред, содержащих ионы различных металлов." *Молодой ученый* 8 (2016): 96-98.

28. Панжиев, Арзикул Холлиевич. "Определение числа электронов при электроокислении винилморфолина, винилпиридина и серосодержащих реагентов в неводных средах." *Молодой ученый* 8 (2016): 98-100.

29. Панжиев, Арзикул Холлиевич. "Влияние природы неводной среды на потенциал полуволны окисления винилморфолина и винилпиридина." *Молодой ученый* 8 (2016): 100-102.

30. Panjiev, O. Kh, M. Abdurakhmanova, and A. Allanov. "STUDYING THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ACIDIC VIGENAR ACID MONOETHANOLAMMONIUM AND CARBAMAMMONIUM NITRATE SOLUTIONS." *International Bulletin of Applied Science and Technology* 3.5 (2023): 911-917.

31. Bis-siklokarbamatlar hosilalari unumiga turli omillarning ta'siri SJ Samadov, AG Maxsumov, MM Murodov - *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 2023

32. PHYSICAL-CHEMICAL AND MECHANICAL-STRUCTURAL PROPERTIES OF PAPER AND PAPER PRODUCTS WIDELY USED IN PRODUCTION OF PAPER AND ... SJ

Samadov, VV Khojaqulov, SN Komolova... - Best Journal of Innovation in Science ..., 2023

33. BIS KARBOMATLAR XOSILALARINI OLISH TEXNOLOGIYASI SINTEZINI ISHLAB CHIQISH VA ULARNING XUSUSIYATLARI

SJ SAMADOV, AG MAXSUMOV, MM MURODOV - Евразийский журнал академических исследований, 2023

34. STUDY OF THE PROCESSES OF OBTAINING STABILIZER K-PAC-KMTs MARKS TO DRAMATICLY REDUCE THE VOLUME OF FLASHES THAT OCCUR IN ... SJ Samadov, VV Khojaqulov, SN Komolova... - American Journal of Language, Literacy and ..., 2023

35. SIKLIK SPIRTLARNING ALMASHTIRILGAN HOSILALARINING DIIZOTSINAT BILAN O 'ZARO TA'SIRINING EHTIMOLIY MEXANIZMI

SJ Samadov, AG Maxsumov, MM Murodov - Gospodarka i Innowacje., 2023

36. O'SISH BIOSTIMULYATORLARINI ISHLAB CHIQRISH UCHUN CHIQINDISIZ TEXNOLOGIYA SJ Samadov, AG Maxsumov, MM Murodov - Gospodarka i Innowacje., 2023

37. DIIZOTSIANATNING SIKLOALKANOLLAR-FENIL-OLLARNING O 'RNINI BOSUVCHI HOSILALARI BILAN O 'ZARO TA'SIRI SJ Samadov, AG Maxsumov - Gospodarka i Innowacje., 2023

38. Steps of the Process of Obtaining Paper and Paper Products from the Cellulose of the Pavlovnia Tree SJ Samadov, VV Khojaqulov, SN Komolova... - American Journal of Engineering, Mechanics ..., 2023

39. TEXNOLOGIK JARAYONLAR VA QURILMALARNING MATEMATIK TAVSIFI SJ Samadov, AG Maxsumov - Gospodarka i Innowacje., 2023

40. Synthesis and properties of the derivative-N. N-fetramethylene bis-(h-ferrocenylhenoxy)-carbamate and its application AG Makhsumov, SJ Samadov, NG Valeeva - International Journal of Engineering and Scientific ..., 2019

41.ХБ Рахматов, ФБ Жавлиев, ЗУ Хидирова, НТ Юлдашев. АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТВОРАМИ ВИНИЛПИРИМИДИНА В НЕВОДНЫХ СРЕДАХ. Международный академический вестник, 43-45

42.GB Rakhmatova, XZU Kurbanov MJ. Studius of the anticorrozive properties of sulfur containing bicyclica aminoketones Joornal of Critical Reviews 7 (3), 63

43. ШД Джураева, ЧХ Бобилова, ЗУ Хидирова Вероятный механизм образования 2-хлорфенил-азо-4-гидроксифенил-карбоксии-3Научный журнал, 10-11

44. ШД Джураева, ЗУ Хидирова Синтез нового бис-азокарбамата и его параметры Universum: химия и биология, 25-29

45. ШД Джураева, ЗУ Хидирова Синтез и квантово-химические характеристики нового азокрасителя Молодой ученый, 245-248

46.Improvement by the Method of Synthesis of Ion-exchange Sorbents

HJ Ismoilova, ZU Khidirova International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology ...

47 .Mingnikul, Kurbanov, et al. "SYCAETYL ETERY OF 6-ACYTYL-1-THIOCHROMAN AND 7-ACYTYL-6-METHYL-1-THIOCHROMAN CONDENSATION REACTIONS WITH." Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry 12.10 (2021).

48.Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Синтез нового бис-азокарбамата и его параметры." Universum: химия и биология 3-2 (69) (2020): 25-29.

49.Джураева, Шохиста Дилмурадовна, Чиннигул Хайитовна Бобилова, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Вероятный механизм образования 2-хлорфенил-азо-4-гидроксифенил-карбокси-3." Научный журнал 7 (52) (2020): 10-11.

50.Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Синтез и квантово-химические характеристики нового азокрасителя." Молодой ученый 2 (2014): 245

51. Самадов С.Ж. Назаров Ф.С. Бекназаров Э.М. Назаров Ф.Ф. Биологическая активность синтезированных соединений производных N, N- полиметилена бис [(но-ароматил-циклоалканолоило) карбаматов]. Universum: технические науки. "Технические науки" 2021 3(84).

52. Самадов С.Ж. Назаров Ф.С. Бекназаров Э.М. Назаров Ф.Ф. Математическое описание технологических процессов и аппаратов. Universum: технические науки. "Технические науки" 2021 5(86).

53. Назаров Ф.Ф. Назаров Ф.С. Шабарова У.Н. Файзуллаев Н.И. Пар-карбонатная конверсия метана. Universum: технические науки. "Технические науки" 2021 6(87)

54. Ф.Ф.Назаров, Ф.С.Назаров, Э.Ш.Якубов. Смещаннолигандные комплексы меди (II) с хиразолоном-4 и его производными. Universum: технические науки, 32-37

55. F.S.Nazarov, F.F. Nazarov. Displaced ligand copper(II) complexes with quinazolone-4 and its derivatives. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.

56. Ф.С.Назаров, Назаров Ф.Ф., Лутфуллаев С.Ш. Определение горючести вторичного полиэтилена. Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 12 (117), 25-28

57. Nazarov F. F, Beknazarov E.M, Chuliev J.R, Nazarov F.S, Lutfullaev S.S. Research of fire resistance and physical-mechanical properties of secondary polyethylene. E3S Web of Conferences 392, 02042.

58. Nazarov F.F, Nazarov F.S. Coordination compounds of copper(ii) and zinc with 2-aminoquinazo-lone-4. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 4 Volume.

59. Azizkulov R.U, Lutfullayev S.S, Nazarov F.F. Complex use of secondary polymer waste. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 2 Volume.

60. SJ Samadov, FF Nazarov, FS Nazarov. Mathematical description of echnological processes and devices. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. Том-2. Номер-4. Страницы- 942-945. Издатель ООО «Oriental renessans»

61. Botirovna, Rakhmatova Guzal, et al. "Study of inspactive properties against corrosion of α -aminocetones and their products." Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 5-6 (2020): 54-59.

62. Guzal, Rakhmatova. "KINETIC PROPERTIES OF BICYCLIC SULFUR ORGANIC INHIBITORS." Universum: химия и биология 12-2 (90) (2021): 55-58.

63. Рахматова, Гузал Ботировна, Мингникул Жумагулолович Курбанов, and Миртемир Тоштемирович Рузибоев. "Синтез и изучение скорости реакции ацилирования 1-тиаинданов и 1-тиахроманов." Universum: химия и биология 12 (66) (2019): 82-85.

64. Курбанов, Мингникул Жумагулолович, and Гузал Ботировна Рахматова. "ПРИМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ И КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ НА ОСНОВЕ α -АМИНОКЕТОНОВ." Universum: технические науки 11-4 (92) (2021): 44-48.

65. Рахматова, Гузал Ботировна, Мингникул Жумагулолович Курбанов, and Дилбар Дусмурадовна Атакулова. "БРОМИРОВАНИЯ АЦИЛПРОИЗВОДНЫХ 1-ТИАИНДАНОВОГО РЯДА." EUROPE, SCIENCE AND WE EVROPA, V DA A MY EVROPA, НАУКА И МЫ (2020): 27.

66. Рахматова, Гузал Ботировна, and Искандар Исокович Аллабердиев. "ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ БИЦИКЛОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ." The 4th International scientific and practical conference "The world of science and innovation"(November 11-13, 2020) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2020. 1007 p.. 2020.

67. Guzal, Rakhmatova. "GRAVIMETRIC DETERMINATION OF THE INHIBITORY PROPERTY AGAINST METAL CORROSION OF SUBSTANCES OBTAINED ON THE BASIS OF THIAINDAN AND THIOCHROMAN A-AMINO KETONES." Universum: технические науки 10-7 (103) (2022): 14-17.

68. Guzal, Rakhmatova. "6-ACEETHYL-1-THIOXROMANE AND 7-ACEETHYL-6-METHYL-1-THIOXROMANE ACETIC ETHER CONDENSATION REACTIONS WITH." Universum: химия и биология 2.1 (115) (2024): 66-68.

69. Rakhmatova, Guzal. "INDUSTRIAL USE AND EFFECTIVENESS DETERMINATION OF INHIBITORS BASED ON BISICLIC ORGANIC SULFUR COMPOUNDS." Universum: технические науки 12-8 (117) (2023): 66-68.

70. Boboniyozovich, Rakhmatov Khudoyor, et al. "Optimization of the Conditions for the Amperometric Determination of Platinum, Palladium, and Gold Ions with

Solutions of Nitrogen-Containing Reagents." INTERNATIONAL JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION 37.3 (2022).

71. Boboniyozovich, Rakhmatov Xudoyor, Safarova Guljakhon Eshtemirovna, and Smanova Zulaikho Asanalievna. "Amperometric titration of palladium with diethylamino-4-methyl-hexine-2-ola-4 solutions in nonaqueous environments." ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 11.9 (2021): 883-886.

72. Boboniyozovich, Rakhmatov Xudoyor, Safarova Guljakhon Eshtemirovna, and Smanova Zulaikho Asanalievna. "Electrochemical determination of platinum (IV) with solutions of diethylamino-4-methyl-hexine-2-ola-4 in aqueous and mixed media." ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 11.10 (2021): 765-768.

73. Safarova, G. E. "KUMUSH (I) NI EKSTRAKSION AJRATILGANIDAN KEYIN DEAMGO ERITMASI BILAN BEVOSITA EKSTRAKTDA AMPEROMETRIK TITRLASH." Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности 1.2 (2023): 200-206.

74. Исмаилова, Халават Джаббаровна, and Гулжахон Эштемировна Сафарова. "Характеристика и получение этилового спирта в производстве." Молодой ученый 6 (2016): 28-31.

75. Rakhmatov, Kh B., G. E. Safarova, and N. T. Yuldashev. "Electrochemical behavior of diethylamino-4-methyl-hexin-ol-4 on a platinum disk micro anode in non-aqueous media." Central Asian Journal of Medical and Natural Science 1.1 (2020): 20-28.

76. Ниёзкулов Ш.Ш., Каримов М.У., Джалилов А.Т., Бобилова Ч.Х. Анализ физико-механических и электрических свойств полимерных и углеродных наполнителей с использованием технологии сжижения // Universum: технические науки. –2021. –№. 7-2 (88). –С. 75-78.

77. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Influence of carbon additives on the structure and properties of polypropylene // Universum: технические науки. – 2021. -№6(87). -С.61-63.

78. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Properties of Nanocomposites Based On High Density Polyethylene // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. –2021.-№23.-p.17601-17604. SJIF. IF-2021: 6.3.

79. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Yuqori zichlikli polietilen asosidagi nanokompozitlar xossalari // Namangan Davlat Universiteti ilmiy axborotnomasi. –2021.- №8.-с.72-75.

80. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Uglerodli to'ldiruvchilarni polietilenning elektrofizik, mexanik va realogik xossalari tasiri // Namangan Davlat Universiteti ilmiy axborotnomasi. –2021.- №9.-с.31-36.

81. Ниёзкулов Ш.Ш., Каримов М.У., Джалилов А.Т. Исследование механических и термических свойств наполненного полиэтилена //

Современная наука, общество и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. –П. 5-июль–2022.-с.17-19.

82.Green Electrospun Nanofibers for Biomedicine and Biotechnology

Elyor Berdimurodov 1,2,3,* , Omar Dagdag 4 , Khasan Berdimuradov 5 , Wan Mohd Norsani Wan Nik 6 ,Ilyos Eliboev 7, Mansur Ashirov 8, Sherzod Niyozkulov 9, Muslum Demir 10,11 , Chinmurot Yodgorov 3 and Nizomiddin Aliev 12

Technologies 2023, 11, 150. <https://doi.org/10.3390/technologies11050150>
<https://www.mdpi.com/journal/technologies> Technologies 2023, 11, 150

83. Niyozqulov Sh,Sh. Uglерod nanotolalarini polimerlarni boyitishdagi ahamiyati. 22.01.2024.

84. Niyozqulov Sh,Sh. Polimerlarni boyitishning istiqbolli usullari. 21.11.2023

85. Niyozqulov Sh,Sh. Polimerlarning fizik mexanik xossalarini oshirishda to'ldiruvchilarning ahamiyati. 1.12.2023